

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-280171

(43) 公開日 平成4年(1992)10月6日

(51) IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/21		B 8626-5C		
G 0 6 F 15/70	4 1 0	9071-5L		

審査請求 未請求 請求項の数5(全9頁)

(21) 出願番号 特願平3-41720

(22) 出願日 平成3年(1991)8月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 恩田 勝政

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

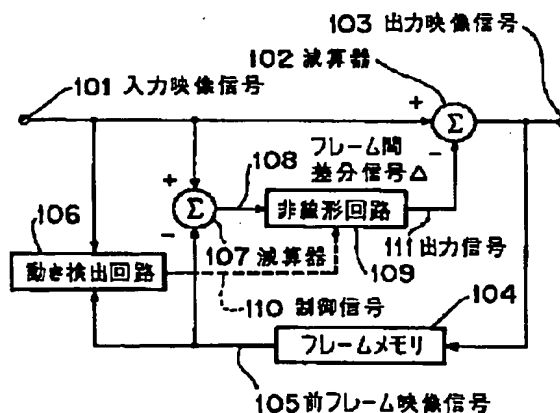
(74) 代理人 弁理士 蔵合 正博

(54) 【発明の名称】 動き検出方法およびノイズ低減装置

(57) 【要約】

【目的】 従来のノイズ低減装置では、フレーム間差分信号 Δ は小さくなるほど雑音成分である確立が高く、大きくなるほど動き成分である確立が高いという統計的性質のみを利用してノイズ低減を行なっているため、動画部で残像が発生するのでこれを解決すること。

【構成】 動き検出回路106によって、入力映像信号101の各画素を静止モード、動画モード、動静過渡期モードのいずれかに判定する。各モードごとに異なったノイズ低減を行なうために、動き検出回路106は判定したモードに応じて非線形回路109を適応制御する。このような制御を行なうことによって動画部でも残像があまり発生しないノイズ低減が実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力映像信号と1フレーム遅延された映像信号との差信号と予め設定された閾値との比較によって動きを判定する第1の動き検出ステップ、およびまたは動き判定の対象となる画素を中心とした周辺 $N \times N$ 画素の前記差信号を利用して動きを検出する第2の動き検出ステップと、前記動き検出ステップの動き検出結果の誤りを補正する誤判定補正ステップと、前記遅延された動き検出結果から動きの過渡期を検出する過渡期検出ステップとを有する動き検出方法。

【請求項2】 入力映像信号 $IY(i, j)$ と1フレーム遅延された映像信号 $PY(i, j)$ との差信号 $\Delta(i, j)$ を得るとともに、動き判定の対象となる画素を中心とした周辺 $N \times N$ 画素の前記差信号 $\Delta(i+m, j+n)$ ($-N \leq m, n \leq N$)を利用して動きを検出を行なう動き検出方法において、前記差信号 $\Delta(i+m, j+n)$ ($-N \leq m, n \leq N$)のうち閾値 $1 \leq \Delta(i+m, j+n) \leq$ 閾値2を満たす画素数と、 $\Delta(i+m, j+n) <$ 閾値1を満たす画素数と、閾値 $2 < \Delta(i+m, j+n)$ を満たす画素数を用いて動き検出を行なう動き検出方法。

【請求項3】 第2の動き検出ステップが請求項2に記載の動き検出方法である請求項1記載の動き検出方法。

【請求項4】 入力映像信号を1フレーム遅延させる遅延回路と、前記入力映像信号と前記遅延された映像信号との差信号を得る差信号検出回路と、前記差信号に信号処理を施す信号処理回路と、前記入力映像信号から前記信号処理回路の出力信号を減じてノイズ低減された映像信号を得る減算回路とを有するノイズ低減装置において、前記入力映像信号および遅延された映像信号から動きを検出する動き検出回路を備え、前記動き検出回路で入力映像信号の各画素を動画部または静止部または動静過渡部のいずれかに判定し、前記動画部、静止部、動静過渡部にそれぞれ異なった信号処理を施すために前記動き検出回路によって前記信号処理回路を適応制御する映像信号のノイズ低減装置。

【請求項5】 動き検出回路が請求項3記載の動き検出方法を使用する請求項4記載のノイズ低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

$$S/N \text{改善度} = 10 \log (1+k) / (1-k) \quad (\text{dB}) \quad (\text{式1})$$

となる。図9は係数 K に対する S/N 改善度の変化を表しており、 K が大きいほど S/N 改善度が大きくなることとわかる。

$$T = -1 / (\ln k) \times 1/30$$

となる。図10は係数 K に対する残像時定数特定を示しており、 K が大きいほど残像時定数すなわち残像は大きくなる。

【0007】すなわち、 S/N 改善度と残像は裏腹の関係にあり、このため、一般的には入力映像信号の動きに応じて係数 K を $0 < K < 1$ の間で変化させる。すなわ

*【産業上の利用分野】本発明は、ノイズやフリッカの重畳した映像信号から動きを検出する方法および映像信号のフレーム相関を利用してノイズ成分を低減し、映像信号の S/N を改善するノイズ低減装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に映像信号は、フレーム周期で画像情報が繰り返す信号であり、フレーム間の自己相関性が非常に強い。一方、映像信号に含まれるノイズ成分は、一般にその自己相関性がほとんどないことから、映像信号を時間的にフレーム周期ごとに平均すると信号成分のエネルギーはほとんど変化しないのでノイズ成分のエネルギーのみが低くなり、したがってノイズを低減することができる。ここで、上記平均をとるためには複数のフレームメモリが必要となるが、フレームメモリはいまだ高価であるため、フレームメモリを複数枚必要とする非巡回型構成とするよりも巡回型構成とするのが一般的である。

【0003】このように、映像信号のフレーム相関を利用してノイズ低減を行なうフレーム巡回型構成のノイズ低減装置については、いまだで多くの方式が提案されているが、その基本的な考え方を記述しているものとしては、テレビジョン学会誌Vol. 33, No. 4(1979)がある。

【0004】図7および図8を用いて、このような従来のノイズ低減装置について説明する。図7において、入力端子には、輝度信号や色差信号あるいは3原色信号 R, G, B などのコンポーネント信号である入力映像信号1が供給される。入力端子から入力される入力映像信号1は、可変減衰器2によって $(1-K)$ 倍に減衰されて入力減衰映像信号3となり、加算器4に加えられる。一方、ノイズ低減されたのちフレームメモリ6によって1フレーム周期遅延された前フレーム映像信号7は、可変減衰器8によって K 倍に減衰されて前フレーム減衰映像信号9となり、加算器4において入力減衰映像信号3と加算され、出力映像信号5として出力端子から出力されるときに、フレームメモリ6に蓄積される。

【0005】ここで、入力映像信号1が完全な静止画像の場合には、その信号成分の周波数スペクトルは 30 Hz 周期の線スペクトルとなり、図7の回路によるエネルギー損失はなく、その S/N 改善度は、

※【0006】ところが、一般的に映像信号には動きがあり、動きのある画像を図7の回路に通すと残像が発生し、その時定数 T は、

$$(sec) \quad (\text{式2})$$

ち、動きの大きいときには K を小さくして残像を小さく抑え、動きの小さいときには K を大きくして S/N 改善度を大きくする。この係数 K の制御を行なうのが係数制御回路10である。

【0008】入力端子からの入力映像信号1およびノイズ低減されたのち1フレーム周期遅延して得られる前フ

3

フレーム映像信号7は、減算器11において減算され、そのフレーム間差分信号 Δ は係数制御回路10に入力される。フレーム間差分信号 Δ は、一般的に小さくなるほど雑音成分である確立が高くなり、大きくなるほど動き成分である確立が高くなる。したがって、フレーム間差分信号 Δ が小さい時にはKを大きくしてS/N改善度を大きくし、フレーム間差分信号 Δ が大きい場合にはKを小さくして残像の発生をできるだけ抑える。例えば、係数*

$$K(\Delta) = K_0 \left(1 - \frac{|\Delta|}{TH}\right) \quad (|\Delta| \leq TH) \\ = 0 \quad (|\Delta| > TH) \quad (\text{式3})$$

【0011】したがって、図7は図11のような回路構成にすることが可能である。図11において、21は入力映像信号であり、コンポーネント信号である。22は入力映像信号21から非線形回路28の出力信号29を減算する減算器、23はノイズ低減された出力映像信号である。26は入力映像信号21からフレームメモリ24によって1フレーム周期遅延された映像信号である前20フレーム映像信号25を減算する減算器である。27は※

$$\phi(\Delta) = K_0 \Delta \left(1 - \frac{|\Delta|}{TH}\right) \quad (|\Delta| \leq TH) \\ = 0 \quad (|\Delta| > TH) \quad (\text{式4})$$

【0014】また、図7および図11の伝達特性H(z)は、ともに次式ようになる。

$$H(z) = (1-K)/(1-Kz^{-1}) \quad (\text{式5})$$

z^{-1} : 1フレーム遅延演算子

【0015】図11の回路構成では、図7の構成に比べて2つの可変減衰器2、8と係数制御回路10が不用となるかわりに、非線形回路28が必要となる。ただし、非線形回路28はROM(リードオンリーメモリ)を用いて簡単に構成できるので、回路的には図11の方が簡略化されている。

【0016】次に図11に示す回路の動作について説明する。非線形回路28の入出力特性は、上記した(式4)で示され、フレーム間差分信号 Δ 27が予め設定した閾値THより大きい場合には非線形回路28の出力信号29はゼロとなり、したがって入力映像信号がそのまま出力映像信号23となり、ノイズの低減は行なわれない。ところが、フレーム間差分信号 Δ 27が予め設定した閾値THより大きい場合には、フレーム間差分信号 Δ 27はほとんどが動き信号成分から構成されていると考えられ、動き信号成分に比べてノイズ成分は小さいために視覚的にノイズはあまり目立たない。また、フレーム間差分信号 Δ 27が予め設定した閾値TH以下の場合に★

$$\xi = \min(CP, CN) / \max(CP, CN) \quad (\text{式6})$$

ただし、 $\min(A, B)$: AまたはBのうち小さい方の値

4

*制御回路10で入力されるフレーム間差分信号 Δ に応じて、例えばKの値を図8のように制御する。

【0009】図8においては、Kはフレーム間差分信号 Δ の関数となっており、次の(式3)のように表わせる。

【0010】

【数1】

※減算器26の出力信号すなわちフレーム間差分信号 Δ である。28はフレーム間差分信号27に非線形処理を施す非線形回路であり、29は非線形回路28の出力信号である。

【0012】非線形回路28の入出力特性は、次の(式4)のようになる。

【0013】

【数2】

★は、図8の特性に示すようにフレーム間差分信号 Δ 27が小さい部分でKを大きくしてS/N改善度を大きくし、フレーム間差分信号 Δ 27が大きい部分でKを小さくして残像の発生をできるだけ小さく抑えるようにしている。

【0017】したがって、従来方式においても残像の発生を極力抑えつつノイズ低減を行なうことが可能である。

【0018】一方、ノイズの重畳した映像信号から動きを検出する方法としては、テレビジョン学会技術報告TEBS112-1(1986. 7. 25)がある。その方法について、図12、図13および表1を用いて説明する。

【0019】図13はノイズと動き信号の関係を示しており、静止領域と動画領域ではノイズを含んだフレーム間差分信号 Δ の零クロス(ゼロクロス)の頻度が異なると考えられる。この性質を利用して以下のように動き検出を行なう。動き検出の対象画素および予め設定された検出範囲の周辺画素のフレーム間差分信号 Δ について、正の画素数CPおよび負の画素数CNを算出し、次式に従って ξ を算出する。

5

$\max(A, B)$: AまたはBのうち大きい方の値
 ϵ と予め設定した閾値 ϵ_{th} ($0 < \epsilon_{th} < 1$)とを比較し
 て、
 $0 \leq \epsilon \leq \epsilon_{th}$ のとき「動き」
 $\epsilon_{th} < \epsilon \leq 1$ のとき「静止」
 と判定する。

【0020】判定を行なうための周辺画素範囲を図12*

正(CP)	負(CN)	ϵ	判断	正(CP)	負(CN)	ϵ	判断
0	25	0	動	13	12	0.92	静止
1	24	0.04	動	14	11	0.67	静止
2	23	0.09	動	15	10	0.59	静止
3	22	0.14	動	16	9	0.56	静止
4	21	0.19	動	17	8	0.47	静止
5	20	0.25	動	18	7	0.39	静止
6	19	0.32	動	19	6	0.32	動
7	18	0.39	静止	20	5	0.25	動
8	17	0.47	静止	21	4	0.19	動
9	16	0.56	静止	22	3	0.14	動
10	15	0.59	静止	23	2	0.09	動
11	14	0.67	静止	24	1	0.04	動
12	13	0.92	静止	25	0	0	動

【0022】このように従来の動き検出方法でも、動き検出の対象画素および予め設定された検出範囲の周辺画素のフレーム間差分信号にもとづいて動きの判定を行なうことができる。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のノイズ低減装置では、フレーム間差分信号 Δ は小さくなるほど雑音成分である確立が高く、大きくなるほど動き成分である確立が高いという統計的性質のみを利用してノイズ低減を行っており、厳密な意味での動き検出は行っていない。したがって、フレーム間差分信号 Δ の小さい動きはノイズとまったく同様に除去されてしまうためにこれが残像となり、動画部で残像が発生するという問題点があった。

【0024】また、上記従来の動き検出方法では、ノイズやフリッカの影響によって動きの検出漏れや検出誤りが多く発生してしまうという問題点があった。

【0025】本発明は、上記問題点に鑑み、ノイズやフリッカの影響をあまり受けずに真の動きのみを精度よく検出できる動き検出方法を提供することを目的とする。

【0026】本発明はまた、入力映像信号から精度よく動きを検出して、動き検出の結果に応じてノイズ低減処理を適応的に制御することにより、残像の発生をできるだけ抑制したノイズ低減装置を提供することを目的とす

6

*のように対象画素を中心に 5×5 とし、 $\epsilon_{th} = 0.35$ とした場合について、 ϵ の値と動き検出の判定をまとめたものが下記の(表1)である。図12の例の場合CP=16, CN=9であるので、 $\epsilon = 0.56$ となり判定は静止となる。

【0021】

【表1】

る。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の動き検出方法は、入力映像信号と1フレーム遅延された映像信号との差信号と予め設定された閾値とを比較することによって動きを判定する第1の動き検出ステップ、およびまたは動き判定の対象となる画素を中心とした周辺 $N \times N$ 画素の前記差信号を利用して動きを検出する第2の動き検出ステップと、第1の動き検出ステップおよびまたは第2の動き検出ステップによってなされた動き検出結果の誤りを補正する誤判定補正ステップと、遅延された動き検出結果から動きの過渡期を検出する過渡期検出ステップとを有するものである。

【0028】また、本発明のもう一つの動き検出方法は、上記第2の動き検出ステップを実現する1つの方法であり、入力映像信号 $IY(i, j)$ と1フレーム遅延された映像信号 $PY(i, j)$ との差信号 $\Delta(i, j)$ を得るとともに、動き判定の対象となる画素を中心とした周辺 $N \times N$ 画素の差信号 $\Delta(i+m, j+n)$ ($-N \leq m, n \leq N$)を利用して動きの検出を行なうもので、差信号 $\Delta(i+m, j+n)$ ($-N \leq m, n \leq N$)のうち閾値 $1 \leq \Delta(i+m, j+n) \leq$ 閾値2を満たす画素数と、 $\Delta(i+m, j+n) < 閾値1$ を満たす画素数と、閾値 $2 < \Delta(i+m, j+n)$ を満たす画素数を用いて動き検出を行なうようにしたものである。

7

【0029】さらにまた、本発明のノイズ低減装置は、入力映像信号および1フレーム周期遅延された前フレーム映像信号から動きを検出する動き検出回路を設け、この動き検出回路で入力映像信号の各画素を動画部または静止部または動静過渡部のいずれかに判定し、動画部、静止部、動静過渡部でそれぞれ異なったノイズ低減処理を行なうようにしたものである。

【0030】

【作用】したがって、本発明の動き検出方法によれば、ノイズやフリッカの重畳した入力映像信号から真の動き信号のみを精度よく検出することができる。

【0031】また、本発明のノイズ低減装置によれば、比較的振幅の小さい動き信号においても残像を小さく抑えることができる。上記の動き検出方法は、本発明のノイズ低減装置に好適である。

【0032】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は本発明に係わるノイズ低減装置の一実施例を示すブロック図である。図1において、101は入力映像信号であり、コンポーネント信号である。102は入力映像信号101から信号処理回路である非線形回路109の出力信号111を減算してノイズ低減された出力映像信号103を得るための減算器（減算回路）である。104はノイズ低減された出力映像信号103を1フレーム周期遅延させるためのフレームメモリ（遅延回路）である。105はフレームメモリ104によって1フレーム周期遅延された映像信号である前フレーム映像信号である。106は入力映像信号101および前フレーム映像信号105を用いて、対象画素のモードを決定する動き検出回路であり、各画素ごとに決定したモードに応じて非線形回路109の特性を適応制御する。動き検出回路106でのモードとしては、動画部を動画モ

$$\phi(\Delta) = K_0 \Delta \left(1 - \frac{|\Delta|}{TH} \right) \quad (|\Delta| \leq TH)$$

$$= 0 \quad (|\Delta| > TH) \quad (式7)$$

【0037】 Δ は非線形回路109の入力であり、入力映像信号101とノイズ低減された前フレーム映像信号105とのフレーム間差分信号である。また、 $\phi(\Delta)$ は Δ に対する非線形回路109の出力である。THは予め設定される閾値である。また、 K_0 ($0 < K_0 \leq 1$)は動き検出の結果に応じて適応制御されるパラメータである。具体的には、動き検出回路106において決定された各モードに応じて、

静止モードのとき $K_0 = \gamma$

動画モードのとき $K_0 = \alpha$

動静過渡期モードのとき $K_0 = \beta$

のように制御する。ここで、 $0 < \alpha < \beta < \gamma < 1$ である。TH、 K_0 はともに、大きくするほどS/N改善度

8

*ード、静止部を静止モード、動静過渡部を動静過渡期モードとする。107は入力映像信号101から前フレーム映像信号105を減算してフレーム間差分信号 $\Delta 108$ を得るための減算器（差信号検出回路）である。109は減算器107で得られたフレーム間差分信号 $\Delta 108$ に非線形処理を施す非線形回路（信号処理回路）である。110は上記適応制御を行なうために動き検出回路106から出力される制御信号であり、111は非線形回路109の出力信号である。

【0033】次に上記実施例の動作について説明する。このノイズ低減装置では、従来からフレーム巡回型構成のノイズ低減装置で問題となっていた残像をできるだけ抑えるために、動き検出回路106により入力映像信号101とノイズ低減された前フレーム映像信号105との差分信号 $\Delta 108$ から動画信号の動きを検出して、動き検出の結果に応じて非線形回路109の特性を適応制御することによって動画部での残像を抑えるようにしたものである。

【0034】すなわち、動き検出回路106は、入力映像信号101と前フレーム映像信号105とから入力映像信号101の動きを画素単位に検出して各画素のモードを決定する。モードとしては、動画モード、静止モード、動静過渡期モードがある。決定された各モードに応じて異なる信号処理を施すために、動き検出回路106では非線形回路109を制御信号110によって適応制御する。

【0035】非線形回路109の入出力特性としては、一例として前記した（式4）と同じ（式7）を用いることができ、これを図示すると、図2のようになる。

【0036】

【数3】

は大きくなるが、逆に動画部での残像発生が大きくなるような値である。

【0038】本実施例におけるノイズ低減装置では、入力映像信号101から動きを検出し、静止モードでは非線形回路109の K_0 を大きく制御することによって充分なS/N改善を行ない、動画モードでは残像をできるだけ小さくするために K_0 を小さく制御する。しかしながら、静止モードと動画モードのS/N改善度が大きく異なると、その境界部に偽輪郭が生じ、これが動くとちについて非常に目障りとなる。そこで、動きから静止への過渡期（動静過渡期）を検出し、動静過渡期モードについては動画モードと静止モードの中間のS/N改善を行なう。すなわち非線形回路109の K_0 を静止モード

と動画モードの中間の値に制御する。このようにすることによって、静止部と動画部の境界部がなめらくなり、動きが自然になる。

【0039】このように、上記実施例のノイズ低減装置によれば、動画部では非線形回路109の係数Kを小さくするために、従来方式よりも残像を小さく抑えることができる。

【0040】次に動き検出回路106における動き検出方法について、図3、図4および図5を用いて説明する。動き検出回路106は、例えば以下の4ステップ

(第1の動き検出、第2の動き検出、誤判定補正、動静過渡期検出)から構成され、入力映像信号101の各画素は、動き検出回路106によって、静止モード、動画モード、動静過渡期モードのいずれかに判定される。

【0041】(1) 第1の動き検出

まず、現入力画素値 $IY(i, j)$ とノイズ低減された1フレーム前の対応する画素値 $PY(i, j)$ との差分値 $\Delta(i, j)$ を算出し(フレーム間差分)、これと(式7)における TH とを比較し、

1) $\Delta(i, j) > TH$ の場合、「動画モード」と判定する。

2) $\Delta(i, j) \leq TH$ の場合、次の第2の動き検出を行なう。

【0042】この第1の動き検出は、単なる閾値比較による動き検出であるが、 $\Delta(i, j) > TH$ の場合には、かなり正確な精度で動きとして判定して間違いない。たとえば、重畳しているノイズがガウシアンノイズであると仮定した場合には、入力画像の S/N が26dBとかなり悪い場合でも、ノイズレベルが $TH=40$ を超える確立は0.3%以下である。

【0043】(2) 第2の動き検出

第1の動き検出において、 $\Delta(i, j) \leq TH$ の場合には、動き判定の対象となる画素を中心とした周辺 $N \times N$ 画素の前記差分信号 $\Delta(i+m, j+n)$ ($-N \leq m, n \leq N$)を利用して動きの検出を行なう。このような第2の動き検出については後に詳述する。

【0044】(3) 誤判定補正

第2の動き検出での判定結果をチェックし、判定が誤っていると思われるものを補正(誤判定補正)する。補正は以下のようにして行なう。

【0045】(3-1) 検出漏れ補正

$$\eta = \min(p_num, n_num) / \max(p_num, n_num) \quad (式8)$$

ただし、 $\min(A, B)$: AまたはBのうち小さい方の値

$\max(A, B)$: AまたはBのうち大きい方の値

算出した η と予め設定した閾値 η_{th} ($0 < \eta_{th} < 1$)とを比較して、

$0 \leq \eta \leq \eta_{th}$ のとき「動き」

$\eta_{th} < \eta \leq 1$ のとき「静止」

と判定する。この判定方法は、フレーム間差分信号の正

* 第2の動き検出において静止と判定された画素について、図3に示すように周辺8画素の動き判定結果をチェックし、周辺8画素中4画素以上動きと判定された画素がある場合には、その画素を強制的に動きとする。

【0046】(3-2) 検出誤り補正

第2の動き検出において動きと判定された画素について、図3に示すように周辺8画素の動き判定結果をチェックし、周辺8画素中動きと判定された画素が2画素以下の場合には、その画素を強制的に静止とする。

【0047】誤判定補正後の判定結果が、

1) 動きの場合

「動画モード」と判定する。

2) 静止の場合

次の動静過渡期検出処理を行なう。

【0048】(4) 動静過渡期検出

誤判定補正の結果、静止と判定された画素については、動静過渡期検出ステップで動静過渡期の検出を行なう。動静過渡期検出について図4を参照して説明すると、Nフレームから1フレーム遅延された前フレームN-1の対応する画素の動き検出結果が、

1) 動きの場合、「動静過渡期モード」と判定する。

2) 静止の場合、「静止モード」と判定する。

【0049】以上の動き検出方法をフローチャートにしたのが図5である。すなわち、ステップ121で第1の動き検出が行なわれ、動きの場合は「動画モード」と判定し、静止の場合はステップ122で第2の動き検出を行なう。次いでステップ123で誤判定補正を行ない、動きの場合は「動画モード」と判定し、静止の場合は次のステップ124で動静過渡期検出を行ない、動きの場合は「動静過渡期モード」と判定し、静止の場合は「静止モード」と判定する。

【0050】次に、上記第2の動き検出ステップの詳細について図6を参照して説明する。動き判定の対象画素を中心に、例えば周辺 5×5 画素のフレーム間差分信号 $\Delta(i+m, j+n)$ ($-2 \leq m, n \leq 2$)について、
閾値 $2 < \Delta(i+m, j+n)$ の画素数を、 p_num
閾値 $1 \leq \Delta(i+m, j+n) \leq$ 閾値2の画素数を、 z_num
 $\Delta(i+m, j+n) <$ 閾値1の画素数を、 n_num
とし、以下のように判定を行なう。

1) $z_num \leq zero_th$ のとき「静止」

2) 1) 以外のとき、次式に従って η を算出し、

$$\eta = \min(p_num, n_num) / \max(p_num, n_num) \quad (式8)$$

または負への偏りを検出し、その偏りから動きを検出するものであり、その閾値として η_{th} を設けている。

【0051】ここで、閾値1、閾値2は入力信号に重畳したノイズやフリッカの影響によって動きの検出誤りが発生するのを防止するために設けた閾値である。また、 $zero_th$ はノイズの分布特性等から予め設けた閾値である。

【0052】このように、本実施例による動き検出方法

では、従来方式よりもノイズやフリッカの影響をあまり受けずに真の動きのみを精度よく検出できる利点がある。

【0053】

【発明の効果】 以上のように、本発明の動き検出方法によれば、入力映像信号にノイズやフリッカが重畳していても、真の動きのみを精度よく検出することができるという効果を有する。

【0054】 また、本発明のノイズ低減装置によれば、入力映像信号から真の動きを精度よく検出し、動き検出の結果に応じてノイズ低減処理を適応的に制御することにより、比較的振幅の小さい動き信号においても残像を小さく抑えることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のノイズ低減装置の一実施例を示す概略ブロック図

【図2】 本発明のノイズ低減装置の一実施例における非線形回路の特性図

【図3】 本発明の請求項1の動き検出方法における誤判定補正方法を説明する説明図

【図4】 本発明の請求項1の動き検出方法における動静過渡期検出方法を説明するための説明図

【図5】 本発明の請求項1の動き検出方法の概略フローチャート

【図6】 本発明の請求項2の動き検出方法を説明するた

めの説明図

【図7】 従来のノイズ低減装置の一構成例を示す概略ブロック図

【図8】 従来のノイズ低減装置における係数制御回路の係数特性図

【図9】 従来のノイズ低減装置におけるS/N改善度の特性図

【図10】 従来のノイズ低減装置における残像時定数の特性図

【図11】 従来のノイズ低減装置の別の構成例を示す概略ブロック図

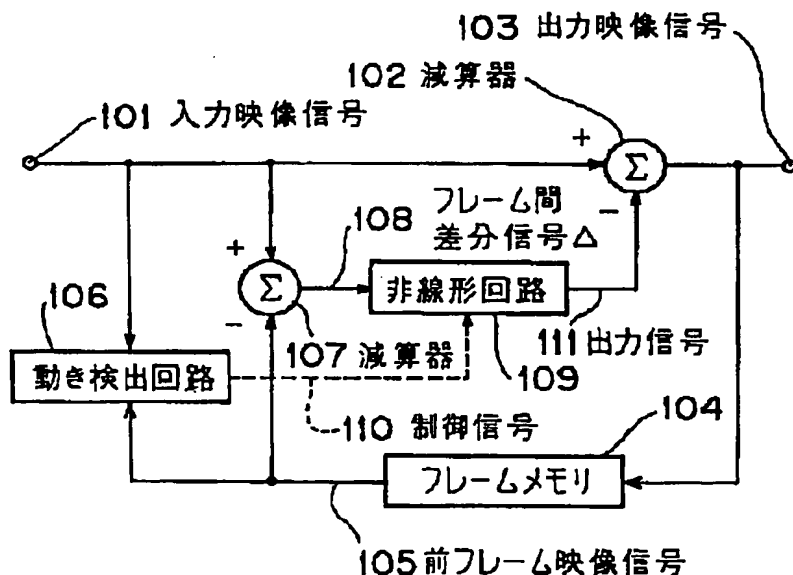
【図12】 従来の動き検出方法を説明するための説明図

【図13】 従来の動き検出方法を説明するための説明図

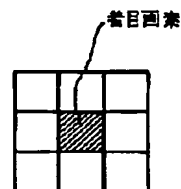
【符号の説明】

- 101 入力映像信号
- 102 減算器 (減算回路)
- 103 出力映像信号
- 104 フレームメモリ (遅延回路)
- 105 前フレーム映像信号
- 106 動き検出回路
- 107 減算器 (差信号検出回路)
- 108 フレーム間差分信号 Δ
- 109 非線形回路 (信号処理回路)
- 110 非線形回路制御信号
- 111 非線形回路出力信号

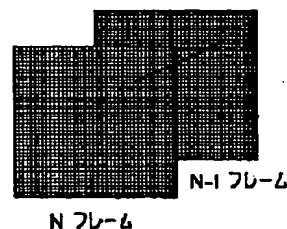
【図1】



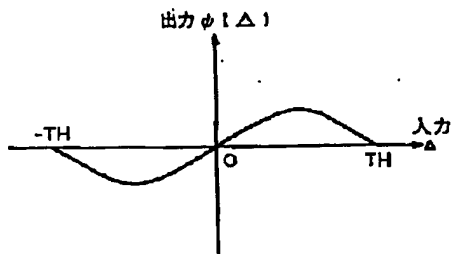
【図3】



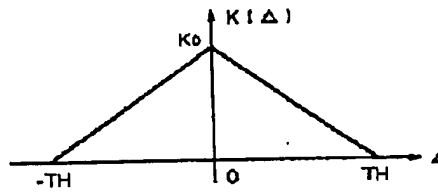
【図4】



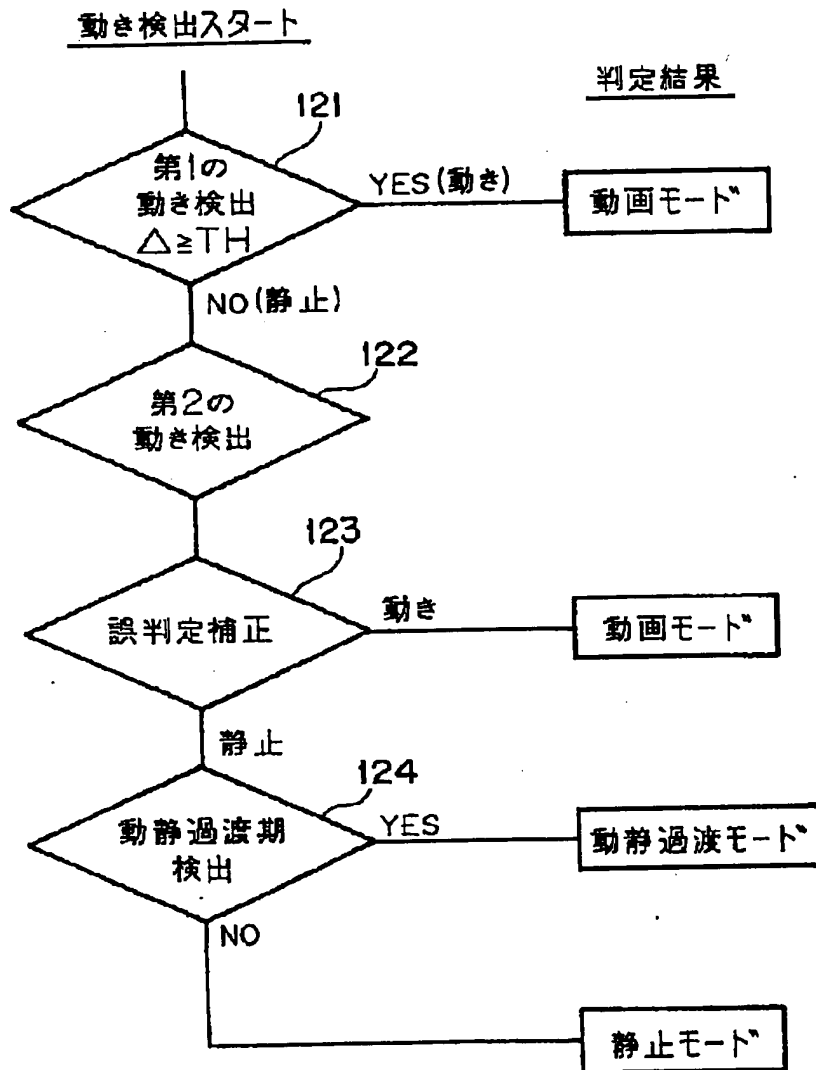
【図2】



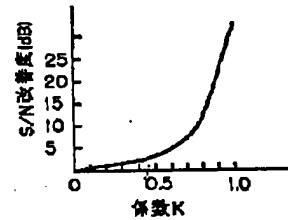
【図8】



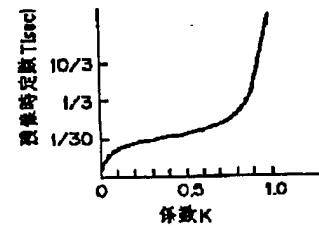
【図5】



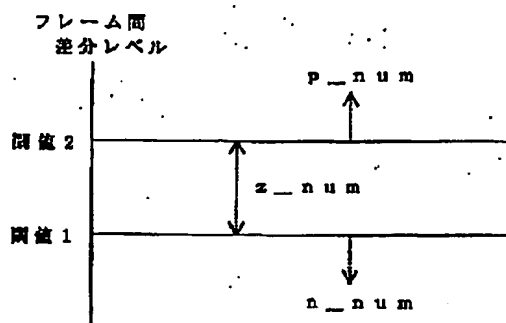
【図9】



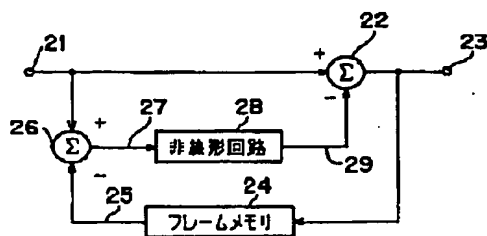
【図10】



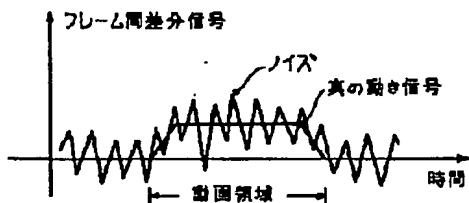
【図6】



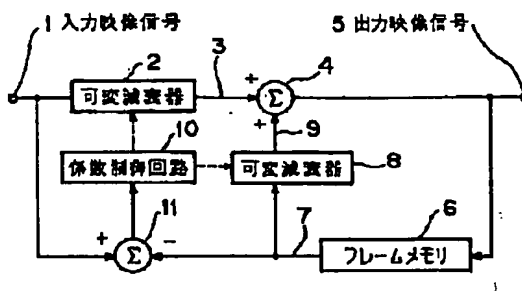
【図11】



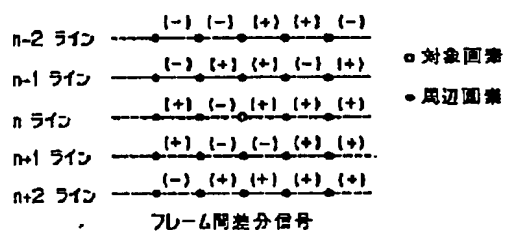
【図13】



【図7】



【図12】



THIS PAGE BLANK (USPTO)